Astronomia popularna

Zeszyt II.

3

Ponieważ ziemia w rocznym obiegu swoim około słońca zmienia położenie swoje do gwiazd przeto na stanowisku jednem do obserwacji jak obraliśmy np. Poznań i jego okolice byśmy w jednych miesiącach widzieli gwiazdy jedne, których w innych miesiącach widzieć nie możemy, i tylko te nam będą zawsze widome, choćby w różnem tylko położeniu do naszego zenitu, które się około bieguna północnego obracający położeniu, których nigdy poza horyzont nasz nie schodzą.

Najstosowniejszemi miesiącami do obserwowania konstellacyj są miesiące zimowe, nie tylko dla nocy długich i powietrza rozrzedzonego przez zimno, ale i dla tej okoliczności, że w tych miesiącach najświetniejsze gwiazdy wstępują u nas na horyzont. Zacznijmy od miesiąca października, kiedy już słońce opuściło punkt jesienny porównania dnia z nocą, kiedy dnie stają się coraz krótsze, noce i poranki zimniejsze, a cała roślinność ziemi przypomina nam śmierć na tej ziemi. Latem mroku półświetlny rozciągał się po firmamencie i zakrywał nam gwiazdy tak że zaledwie pierwszorzędne i to słabem światłem się nam przeglądały, nie tak zimową porą, i to już w październiku. Powietrze jest przezroczyste, tło nieba ciemne prawie czarne na którem widocznie się odbija jasna smuga wijącej się drogi mlecznej. Na całym firmamencie iskrzą się gwiazdy, tak że ich niepodobna policzyć, a taka ich obfitość, że nie wiesz dokąd najpierw wzroku twego obrócić. Około północy w miesiącu październiku widok ten najpyszniejszy. Od wschodu na zachód ponad głowami naszemi rozłożone pasmo gwiazd świetnych, a najwspanialszą i najrozleglejszą jest Konstellacya Oriona, która o tej porze nocy, już wstępuje ponad horyzont. Utkwiona na wielkiem pasie ekwatoryalnym nieba, niby do obydwóch hemisfer przez pół roku bawiła na południowem niebie, niżej naszego poziomu pod niebem północnego, i dopiero od nocy październikowych poczyna się nam przyjmować. Jest to pyszna konstellacya, zajmująca prawie 1/3 części niebieskiego sklepienia. Aż 115 gwiazd można na niej gołem okiem dojrzeć. Wszelkie siedm gwiazd

wielkich i jaśniejszych naprzód nam wpada w oko, których [illegible] w rozległym czworoboku, a trzy w linii prostej i ~~[illegible]~~ Te trzy ostatnie stanowią pas Oriona, zwą je trzema Królami, albo w Szczególe będącymi grabiami. Ze czterech pierwszych na prawem ramieniu tyczny gwiazda 1ej wielkości pałająca czerwonem światłem, którą Arabowie nazwali Betelgeuzą, a z przeciwnej strony na lewej nodze świeci gwiazda 1ej wielkości Rigel.

Kiedy się Orion dawnemi czasy po za ekwatorem po zad hemisferę południową nieba podnosił, zapowiadał niebezpieczeństwo nadmorskiem morza śródziemnego porą dżdżystą i burzliwą, stąd Wirgiliusz nazywa go w Eneidzie assurgens nimbosus Orion. Uważano go też dla tego jako syna Neptunowego, dzielącego władzę morza z ojcem. Miał być zakochany w Dyanie, [które na polowaniach na wyspie Krecie ~~[illegible]~~ towarzysza] Dyana zaś jest księżycem, bo nów księżyca przypadał z jego ukazaniem się w pobliżu w konstellacyi byka. A że kiedy Orion zachodzi, wschodzi konstellacya niedźwiadek, wymyślono, że dziewica Dyana obrażona jego miłością, wysłała to zwierzę na jego zgubę. Wystawiono go sobie jako strzelca rozdzierającego się lwią skórą i mającego psa poza sobą.

Na wschodniej stronie Oriona widnieje się konstellacya Erydana, wielorybka i korobora, ale żadna z nich nie odznacza się ani pięknością gwiazd, ani nawet jasnością ich światła. Wszystkie trzy należą więcej do południowej [i jedynie ugwiazdy obfitych w gwiazdy spa-dające, mianowicie 11, 12 i 13 listopada]

W nocach listopadowych obrazy gwiaździste baranka i byka przechodzą przez południk stacyi naszych obserwacyjnych i koło północy najlepiej się nam przedstawiają. Baran nie odznacza się niczem jak tylko ~~[illegible]~~ jasnością gwiazd α, β, i γ, obracającej złote runo na niebie, które było celem wyprawy Argonautów.

Tvój pół[illegible]. Erydan według jednych wyobraża rzekę Nil według innych rzekę w którą powierz Faetona strącił. W taurysie wyobraża połwór morski wysłany na zbawienie Andromedy, koziorożec zaś ma wyobrażać kozę Amaltheę, która mlekiem swem wykarmiła Jowisza. Przechodzi w nocy listopadowej †

z i ż są to największe gwiazdy, pierwsza 2ej drugą 3ej wielkości. Będąca 4 wielkości ma będzie nas uwagę, że ją Kopernik wskazał jako punkt, od którego ma się liczyć pas zodyakowy rozpoczynający się konstellacyą Barana. Naturalnie że pozostałe się gwiazd zodyakowych nie było jeszcze Kopernikowi znane.

~~Baran~~ Konstellacya Byka, który (w pobliżu Oriona i drogi Słonecznej [tak jak pierwej konst. Barana] przez niej przechodzi, składa się na oko z 121 gwiazd, gołem okiem dostrzegalnych, po największej części 4–6 wielkości. Atoli mieści się między niemi gwiazda pierwszorzędna świecąca [w oku byka] różowym kolorem, nazwana przez Arabów Aldebaran. W tejże konstellacyi [illegible] widnie zgrupowanie gwiazd drobnych znane pod nazwami Hyady i Plejady [w głowie i karku byka], albo jak je lud zwykł nazywać kwoczki i baby. Hyady [nymfy] są córkami [były] Oceanu a opiekunkami Bachusa. ~~jedną z nich jest [illegible]~~ ~~Aldebaran będący okiem byka.~~ Ponieważ pokazanie się ich na północnem niebie zapowiadało porę dżdżystą, stąd urosła legenda mytologiczna, iż gdy brat tych nymf Hyas poległy został przez lwicę, bogowie aby je w smutku pocieszyć przenieśli je do nieba, co jednak nie przeszkadza że i tam wciąż opłakiwały brata. Plejady znane już były od najdawniejszych starożytności i ich nazwisko pochodzi od greckiego πλεω płynąć, żeglować, bo one strzegły żeglarzom za busolę niebieską, według której kierowali się na morzu, i wejście ich przypadało w porę rozpoczynającej się żeglugi. ~~podania [illegible]~~. Były one córkami Atlasa, a było ich siedm: Elektra, Maja, Tayeta, Alcyone, Celeno, Asteropa i Merope. Dotąd gwiazdy, składające grupę plejad, i okiem dojrzeć się dające noszą te nazwy. Nic naturalniejszego, że Orion będący w ich pobliżu, pałał miłością do córek Atlasowych a szczególniej do Meropy, która każdej [illegible] gwiazdce [illegible] się [illegible] swe [illegible].

Mythografowie wyobrażają w obrazie tym niebieskim owego byka mythologicznego, pod którego postacią Jowisz uwiódł Europę, córkę króla fenickiego Agenora, i uwiódł z nią do krainy, która się dziś dla tego Europą nazywa.

Krom konstellacyi Byka zdobią pierwsze noce listopadowe obrazy Oriona, Perseusza z głową Meduzy, i wielkiej rzeki Erydanu, która [długim swem korytem] znikła w niewidzialnych okolicach południowego nieba

W miesiącu Grudniu konstellacya bliźniąt, względem kiedy wstąpiło o północy na południe naszych okolic. Dwie świetne gwiazdy drugiej wielkości Kastor i Pollux, składają się na ten obraz wydatny. Bliźnięta synowie Jowisza i Ledy, których mythologia przeniosła na firmament, jako symbol nierozerwanej przyjaźni, a oraz płodności, bo kiedy przed erą chrześciańską słońce znajdowało się w znaku bliźniąt, ziemia przedstawiała najwyższe bogactwo płodów swoich.

Od wschodu pokazuje się na niebie gwiazda Syryusz najjaśniejsza gwiazda firmamentu, której światło według obliczeń Herschela na 224 razy przenosi natężenie naszego światła słonecznego. Ona odtąd jest ozdobą pogodnych nocy zimowych. Gwiazda ta przez Egipcyanom znana i na pomnikach ich umieszczana, bierze swą nazwę od bożka Egipskiego Ozyrysa, które wyobrażało słońce. albowiem przed 20 wiekami wschód Syryusza przypadał w Egipcie nie 10 Sierpnia jak teraz ale 20 czerwca, a więc wskazywał porę solstycyalną letnią, to jest najdłuższego pobytu słońca na niebie a oraz porę roku, w której Nil poczyna wzrastać i wylewać. To baczenie Syryusza, jakby czujność psa wiernego ostrzegającego mieszkańców Nilu o niebezpieczeństwie nadało mu imię psa wielkiego, która to nazwa (dotąd) służy całej konstellacyi, której ozdobą jest Syryusz. Że w dniach tych upałów i wylewu powstawały febry i śmiertelne choroby i psy się wściekały, Egipcyanie dla przebłagania Syryusza stawiali mu wtedy ołtarze i zabijali mu na ofiarę przepiórkę i kozę, zkąd poszła nazwa kanikuły i dni kanikularnych. Grecy w mitologii swojej przyjęli od Egipcyan Syryusza, jako psa umieszczonego na niebie. Jowisz zrobił

stróżem swej lubej Europy, dla której się był w byka zamienił. Następnie figurował pierwszy na niebie, jako pies strzelca Oriona. Była to gwiazda najpodleglejszej starożytności znana, wspomina o niej ~~opisuje ją~~ Hezyod, który żył w dziewiątym wieku przed Chrystusem, a jeśli prawda, ~~że Chiron~~ co twierdzi Klemens Aleksandryjski a potem Newton, że już Chiron, nauczyciel Jazona, narysował dla potrzeb Argonautów, sferę konstellacyi niebieskich, tedy obraz psa wielkiego już na 14 wieków przed Chrystusem był znany.

Obok tej konstellacyi widać na południe siedm gwiazd Orionowych a ku północy połyska Aldebaran w konstellacyi byka.

Najpiękniejszą z nocy zimowych bywa u nas noc styczniowa, połysk gwiazd zdaje się wtenczas najświetniejszy, a ich liczba najrzęsiściej po firmamencie rozsiana jest. Około godziny 10 z wieczora obróciwszy się tyłem ku gwiazdce polarnej, przedstawia nam się od południa ku zenitowi pasmo rzęsiste gwiazd pierwszorzędnych i przeciąga się przez nie ukośnie droga mleczna. Na północo-wschód błyszczy Aldebaran, na południo-zachód połyska srebrnym światłem Syryusz, a między niemi rozpościera się wielka konstellacya Oriona. Na zachód od Oriona a na północ od Syryusza widna konstellacya psa małego z Procyonem gwiazdą pierwszorzędną; a nieco dalej połyskują dioskury w konstellacyi bliźniąt. Trzy wielkie gwiazdy Procyon, Sirius i Betelgeuza, tworzą △ prawie równoboczny, odrazu oczom naszym się przedstawiający. Procyon właściwie Προκύων przedpsie dlatego tak nazwany, że na północnym niebie wyprzedza wschód psa wielkiego czyli Syryusza. Obie konstellacye psów do południowego nieba już należą.

W nocach miesiąca Lutego firmament nocne tak samo jak w Styczniu przedstawia gwiazdom; na wschodzie przed godziną około godziny 10ej widać konstellacye Byka i Oriona a na zachodzie konstellacye Panny i Wolarza, a z 18 gwiazd pierwszorzędnych u nas w ogóle widzialnych dwanaście rozsianych widzimy na firmamencie a mianowicie Syryusza, Procyona, Kozę, Aldebarana, Kłos, Serce Hydry, Rigel, Betelgeuze, Kastora, Polluksa, Regulusa, Algola i Mirę.

Π(spica)

W miesiącu Marcu w pobliżu punktów równonocnych przedstawiają się głównie dwie konstellacye Wodnika i Panny. Pierwsza z małych gwiazd 3 i 4 wielkości złożona, F w błyszczy, druga zaś nie wyraźnie występuje, gwiazda pierwszorzędna Kłos (spica) U niej spada Konstellacya wagi, w górze konstellacya Lwa i gwiazdy pierwszorzędna Regulusa, na prawo widać Włosy Bereniky, będące wyobrażeniem gwiazd małych mało rozpoznanych. Konstellacyę panny Π wyobrażali sobie Egypcyanie jako żniwiarkę, u Greków reprezentowała boginię sprawiedliwości, różne boginie, że Temidę (która dla tego, że Astreę, córkę dano w pobliżu konstellacyą wagi, że Astreę córkę Jowisza i Temidy, która wróciła do nieba, gdy na ziemi pośród ludzi w miejsce sprawiedliwości ozromadzieł), to Cererę którą Egypcyanie czcili jako rodzicielkę wszech płodów i t. p. Φ

F Pozwolę się wrócić mówić po gwieździe pierwszorzędnej zwanej Kozą. W Wodniku wystawiano sobie Deukaliona, który po potopie z żoną swą Pyrrhą sam jeden pozostał na ziemi i rzucając kamienie po za siebie dali początek nowemu rodzajowi ludzkiemu.

Φ Konstellacya Wagi najpewniej tak nazwana że przypadło porównanie dnia z nocą gdy słońce w ten znak wstępowało. Każda szala wagi oznaczona gwiazdą 2° rzędu, inne gwiazdy tej konstellacyi są wiele mniejsze. Znak lwa oznacza lwa Nemejskiego, który miał spaść z nieba i pustoszyć okolice Grecyi aż Herkules go pokonał. Prócz Regulusa odznacza go gwiazda drugorzędna zwana Denebola.

W kwietniu noce już tracą na świetności gwiazdzistej. Słońce przebiega konstellacyę ryb a wstąpiło 20 kwietnia w znak barana. Plejady już z wieczora zachodzą za horyzont, a z niemi konstellacya byka. Orion i Syryusz horyzont, a z niemi kroczą ku horyzontowi, pokazują się jeszcze u ...

Berenicka była żoną króla Egyptu Ptolemeusza Euergeta, gdy ten wyprawiał się na wojnę, żona ofiarowała się uciąć piękne warkocze włosa swego i złożyć je na ołtarzu Wenery, jeżeli mąż wróci cało. i Konon przeniósł na pamiątkę te włosy jej na firmament

9

i całe niebo przedstawia w czasie krótkich nocy kwietniowych, majowych i czerwcowych czas mniejszą obfitość gwiazd, bo tylko z trudnością z głębi firmamentu do nas przeglądających. Widać tylko wielką i małą niedźwiedzicę oraz wolarza z gwiazdą pierwszorzędną Arcturus. Siedm gwiazd wielkiej niedźwiedzicy świecące w naszym zenicie, zwane septem triones dały nazwę łacińską północy septentrio. Obracając wzrok na południe ujrzymy podnoszące się nad horyzont jedną po drugiej od prawej do lewej, konstellacye panny, wagi i niedźwiadka, którego gwiazda pierwszorzędna Antares, w miesiącu czerwcu o północy przechodzi przez nasz południk. Tylko [illegible], błyszczy α w konstellacyi wagi dalej α w konstellacyi Korony a na samym wschodzie Arcturus. Trójkąt z tych trzech gwiazd wielkich [illegible], łatwym jest o tej porze do poznania [

Z miesiącem lipcem, słońce przechodzące z konstellacyi bliźniąt do konstellacyi Raka zbliża się coraz ku niedźwiadka podnosi się podnieść, a konstellacya przechodzi nocą przez południk z przeciwnej strony raka, przechodzi wężownik; w tej serii błyszczy świetna gwiazda Antares. Gwiazdy w nocach tego miesiąca widzialne są następujące. Wega czwarta gwiazda wielka w konstellacyi lutni; Altair połyskująca ponad krańcem drogi mlecznej w konstellacyi orła, Antares gwiazda świetna w sercu niedźwiadka. Konstellacye raka Lwa i Herkulesa położone w tej okolicy nieba [illegible] są ze sobą w mythologii naszym [illegible]. Kiedy Herkules

[Kiedy Orion zachodzi, wschodzi niedźwiadek, ta okoliczność była powodem, że on to z polecenia Junony, zadał śmiertelną ranę Orionowi w piętę. Cała konstellacya niedźwiadka należy do południowego nieba, i krom Antaresa, cztery gwiazd stanowiące części ogonu a przerwanych [illegible] danie u nas niedojrzeć. Zwał niebieski węża wraz z wężownikiem Ofiuchos jest obrazem podającym wyobrażenie Eskulapa z godłem przezorności i mądrości, syna Apollina i nymfy Coronidy. Cała ta konstellacya z małych gwiazd najwięcej złożona a ~~należy przez podanie do~~ ~~[illegible]~~ wąż i wężownik przez podanie. Osiem gwiazd niedziałowych stanowiące obręcz korony północnej między niemi znajduje się gwiazda drugiego rzędu. Ma to być Korona Ariadny, córki króla Minosa. Mit o pokonaniu minotaura, któremu ateńczycy nie dawali zmuszani być ~~[illegible]~~ narażeni z króla młodzież swoją, pomoc jaką Tezeuszowi w ofiarę przeznaczonemu dała Ariadna, jest tą koroną na firmamencie uwieczniona.

jedną z 12 prac, którémi się dobijał nieba

pokonywał Lwa Nemejskiego, Juno wysłała raka, aby temu przeszkodzić, i ten pośpiesznie nożycą uszczypnął go w piętę. Gdy się sztuka nie udała, wdzięczna Juno przeniosła raka na firmament niebieski.

Konstellacyę niedźwiadka nie łatwo ~~poznać~~ oznaczyć, bo gwiazdy ją składające, z wyjątkiem samego Antaresa, nader są drobne. Skoro obrócimy się ku południowi widzimy na zachód konstellacye Wagi, Panny, Wolarza tworzącego swoje gwiazdy i Lwa a na ~~[illegible]~~ zenicie konstellacya smoka, ku wschodowi zaś rozpoznać konstellacye Ofiucha, orła, łabędzi, lutni i Herkulesa ~~i Pegaza~~ Pegaza | znajdujące się o tej porze po kolei ~~się~~ na wschodzie, a Centaur zstępuje pod horyzont na zachodzie. Oprócz tego jedyny 9-tej z [illegible] α ze konstellacyi Węża i α z konstellacyi Korony, przechodzą przez zenit południk i formują z Arkturem trójkąt, który łatwo rozpoznać a przeto poznać można odnośne konstellacye, w których świecą z osobna.

| z czterema gwiazdami ustawionemi w czworobok

Miesiąc sierpień uważany bywa za ten z tych miesięcy, w których, jak w listopadzie, znaczna ilość gwiazd spadających się pokazuje, a mianowicie od 10 do 13 tego miesiąca. Są to meteory, o których na innem miejscu szerzej mówić będziemy. Za dawnych czasów i później sądzono że rzeczywiście gwiazdy z firmamentu spadają i gasną, i to w czasie śmierci wielkiego męża. Nowsze obserwacye wykazały, że tych gwiazd meteory spadające, iż to są oderwane ciała planetowe.

W tym miesiącu ciepłych i pogodnych nocy zaraz po zachodzie słońca, kiedy już zmroki wieczorne zapadły i tylko od zachodu obłoki zżarzonym co raz ~~blad~~ ciemniejszym purpurowym tlącym blaskiem, widzimy przed sobą w stronie południowej

Konstellacye Ofiu

11.

Konstellacye Ofiucha i Herkulesa — Nad naszym zenitem rozkładają się zwoje Konstellacyi smoka, i po nad głowami naszemi błyszczy śliwicznym blaskiem Wega w Konstellacyi Lutni, po nad brzegiem drogi mlecznej. Ta ostatnia teraz więcej bieleje a w podrzędnej jej części po całym firmamencie wyraźną smugą ~~się~~ z ciemni nieba ~~się~~ odznacza, a po obu stronach świetne przyświecają tej gwiazdy. Wega, po jednej stronie z Arkturem, po drugiej boku z gwiazdą polarną, tworzy wielki △ prostokątny, mając zajmujący wierzchołek kąta prostego. W przedłużeniu zaś Arktura nastawionym za ogon wielkiej niedźwiedzicy, połyskującej siedmiu pięknemi gwiazdami. Nie daleko od Wegi na przeciwnym brzegu drogi mlecznej, poświetla Altair w Konstellacyi Orła † ~~i zaraz Konstellacyi Andromeda~~ [illegible] postrzegamy na wschodzie obrazy Koziorożca i wodnika, za nimi wstępują po nad horyzont Pegaz i Łucznik; od zachodu zaś, zaszła już Konstellacya Panny, a schyla się zaraz schowały się wtóry Korony, a schyla się ku zachodowi Konstellacya niedźwiedźka i wag ‡

Nakoniec miesiąc wrześniowy jest miesiącem przypadającego ~~[illegible] 22~~ w nim na dniu 22. porównania dnia z nocą jesiennego. Słońce przenosi się z hemisfery północnej do hemisfery południowej. Jest to u nas pora sprzętu żniwa, a jakby na przedłużenie światła dziennego dla pracy, księżyc w pełni o tej porze wschodzi zaraz po zachodzie słońca, czego nie ma w innych miesiącach. Dla tego Anglicy zowią go księżycem żniwnym Harvest Moon. Gwiazdy główne, które przechodzą z koleji przez południk naszych okolic od godziny 8½ do 11½ wieczorem są następujące α z konstellacyi Koziorożca
α z Konstellacyi Łabędzia
α z Konstellacyi Cefeusza
α z Konstellacyi Wodnika
i α z Konstellacyi Pegaza.

5

† Ma on wyobrażać tego orła, który pięknego Ganimeda, syna frygijskiego króla Trosa z góry Ida uniósł i powierzył do usług stołowych Jowiszowi. Trzy gwiazdy w jednej linii, odznaczające obraz orła, między niemi jest Altair α 1º, dwie poboczne β i γ są trzeciej wielkości. Obraz Lutni przedstawia lutnię Orfeuszowską, której tony zładzić dzikości drapieżnych zwierząt łagodziły. Obraz nie wielki na niebie, ale odznaczający się jasnością, którą głównie rozlewa Wega i kilka gwiazd 3º rzędu. — Smok, któremu Jowisz polecił straż ogrodów Hesperydzkich, otacza wielkim łukiem Konstellacyą małego niedźwiedzia, ciągnie się po za biegun ekliptyki, gdzie mu błyszczą w głowie dwie dość jasne gwiazdy β i γ. Herkules, ~~jest jedynym~~ znany syn Amfitryona i Alkmeny, i z niewieści Junony, która go jako bastarda ścigała, jest jedynym obrazem na mappie firmamentu, który głową obróconym jest ku południowi, a nogami ku północy. Obszar tego obrazu wielki, ale ubogi w jasne gwiazdy. Najjaśniejszą jest Ras Algethi w głowie Herkulesowej, znana ze zmienności światła.

‡ Obraz Łucznika czyli Strzelca, który pierwszy [illegible] wystawionym jest na kartach astronomicznych w postaci centaura i ma oznaczać Chirona syna Saturna i Philyry, [illegible] nauczał Achillesa w sztuce pędzenia konno. [illegible] gwiazd jasnych a większa ich część leży zbyt na południe [illegible]

Konstellacya Łabędzia jest jasną i bogatą w gwiazdy, która przecina drogę mleczną. Pięć gwiazd najjaś-
niejszych w postaci wielkiego krzyża. Jedna z nich zwana Deneb, zbliża się do wielkości gwiazd 1go rzędu;
w tej konstellacyi ukazała się 1600 r. nowa gwiazda. Wiadomo z mytol. greckiej że bachantki za-
mordowały Orfeusza, sławnego pewca. Bogowie zamienili go na Łabędzia i umieścili na firmamencie
w pobliżu jego lutni.

12

Obecnie wstępujemy ~~na~~ teraz po kolei konstellacye Kassiopei, Cefeusza, Andromedy, Perseusza, Pegaza i Ryb. Wszystkie te grupy gwiazd są na firmamencie pomnikiem dramatu mitologicznego. Cassiopea żona Cefeusza króla, mieniła się piękniejszą od Nereid. Nymfy te dotknięte żywo takiem sobie ubliżeniem ubłagały Neptuna aby je pomścił. I kazał morzu wypuścić z otchłani mor[skich] potwór ~~straszliwy~~ który straszliwie ogniem spustoszenia w okolicach Etyopii ~~na brzegach Syryi~~. Cefeusz dla przebłagania bóstwa ~~Cefeusz~~ poświęcił potworowi na pożarcie własną córkę Andromedę, i przywiązał ją do skały. Wtenczas Perseusz dosiada Pegaza i ująwszy w rękę straszliwą głowę Meduzy, na której spojrzenie każde stworzenie żywe martwiało, ~~posiąść do~~ przybywszy w miejsce gdzie była przykuta Andro=meda i pokonawszy ~~potwór~~ uwolnił nieszczęśliwą ofiarę.

mimo swego Etiopskiego pochodzenia

Otóż na pamiątkę tego heroicznego czynu wszystkie osoby dramatu przeniesione zostały na firmament, i dotąd na obrazach konstellacyjnych widzimy odrysowanego Cefeusza na tronie z koroną na głowie, a berłem w ręku; obok niego siedzi Cassiopea na krześle i trzyma palmę w ręku. Wśród przepaści wznosi się skała, a na niej przykuta Andromeda, pod nią konstellacya ryb, zdala zaś się jej kąpać z boku. Pegaz uskrzydlony sadzi naprzód, a za nim Perseusz, bohater tego dramatu, trzyma w jednej ręce miecz zakrzywiony, w drugiej głowę zmijową ~~Go~~ Meduzy.

Cassiopea leży na zachód gwiazdy polarnej w tej samej niemal wysokości co niedźwiedzica wielka. Że 67 gwiazd które tę gruppę stanowią licząc je aż do 6ej wielkości, która gołem okiem jest widzialna odznacza się tylko trzema gwiazd 2, 3 i 4 wielkości w formie littery Σ

Cepheusz

Cefeusz zabiera wielką przestrzeń firmamentu, ale słabo oświecona gwiazdami niższorzędnemi. Ku téj konstellacyi zmierza biegun północny, zbliżając się doń co 180 lat o jeden stopień, tak że za kilka tysięcy lat szukać go trzeba będzie w Cefeuszu, a nie w niedźwiedzicy małej. 6

Perseusz ~~(współrzędnie)~~ przerzynający wzdłuż drogę mleczną pośród Kassiopei, ma 81 gwiazd aż do 6tej wielkości, z tych tylko jedna 2giej wielkości a reszta 3ciej wielkości. Pomiędzy niemi gwiazda Algol w głowie Meduzy sławna z odmian światła swojego, ~~doznaje pewne pewnej~~ ~~poczemy 19 cz będzie mowa o gwiazdach kolorowych i zmieniających~~. ~~Fazy 3½ godzinach przechodzi przechodzi z gwiazdy 2giej na gwiazdę 4tej~~

Andromeda z czworobokiem Pegaza zawierają razem 191 gwiazd dostrzegalnych, z których tylko 12 są gwiazdami między 3cią a 4tą wielkością. 6

Poznawszy tym sposobem główne konstellacye i gwiazdy pierwszorzędne, widzialne z naszego horyzontu, chcąc się z niemi obeznać, trzeba koniecznie mappę firmamentu wziąść do ręki. Rozkład nasz na miesiące w ciągu całego roku, miał jedynie na celu wskazać o jakiéj porze roku nocną dobą pod naszym południkiem gwiazd tych i konstellacyi na niebie szukać należy.

Z południowéj hemisfery tych tylko konstellacyi nie widać na północnéj półkuli, które, obracając się wokoło gwiazdy polarnéj południowéj nie zapadają pod horyzont, aby część tylko swego na przeciwnéj półkuli poświęcać.

Najświetniejszym obrazem hemisfery południowego nieba jest krzyż południowy z czterech gwiazd wydatnych ułożony, jedna jest 1szej wielkości a dwie 2giej wielkości. Otacza go Centaurus z pięciu gwiazdami drugorzędnemi, między niemi jest ~~jedna~~ podwójna i najwięcéj zbliżona do ziemi, któréj odległość obliczoną została. Idą daléj konstellacye wilka, ołtarza i Δa południowego. Niżéj krzyża rozwiniona pięknie konstellacya okrętu Argonautów otaczająca biegun południowy, z wieloma świetnemi błyszczącemi gwiazdami, między któremi Canopus równa się blaskiem prawie Syryuszowi. Jest w téj grupie także gwiazda η, zmieniająca swą światłość od lat blisko 200, a obecnie przewyższa nią Canopusa.

f Wedle podania mythografów Wenus i Kupido przestraszeni widokiem olbrzyma Tyfona rzucili się w rzekę Eufrat, że zamienieni w dwoje ryb przeniesionymi zostali na firmament. Cały obraz zajmuje okolicę nieba ciemną, bo tylko gwiazdami nierozróżnionemi zasiany

Jeszcze wspomnieć o

W tej części Erydana, która nie przechodzi za horyzont północnej półkuli, jaśnieje gwiazda 1go rzędu Achernar. Tuż pod nim znajdują się trzy gwiazdy 2ej i 3ej wielkości, stanowiące konstellacyę Phoenix. Dalej leżą grupy gwiazd, zwane pawiem, indyaninem, żurawiem. Konstellacye Ryb i Wieloryba leżą na granicy obydwóch hemisfer. f W ~~ostatniej~~ konstellacyi wieloryba znajduje się gwiazda Mira, czyli Dziwna, tak nazwana dla dziwnej zmienności światła swojego. Czasem jest dostrzegany jako gwiazda 4go rzędu, czasem całkiem dojrzeć jej nie można. ~~W ogóle okolice nieba południowego są daleko uboższe w światła niebieskie niż okolice nieba północnego.~~ Pomijając inne mniejsze konstellacye południowego nieba wspomnę o tarczy sobieskiego i ciołka Poniatowskiego. Pierwsza leży na południe ekwatora między orłem i Ofiuchem, gwiazdy jej najjaśniejsze są 4ej wielkości, reszta gwiazd tylko teleskopem dojrzalna. Druga leży na północ ekwatora w tej samej okolicy między orłem i Ofiuchem, obrana podobnie jak pierwsza z gwiazd średniejszych.

W ogóle okolice nieba południowego są daleko uboższe w światła niebieskie od okolic nieba północnego. Są całe regiony tak ciemne, że na nich zaledwie dojrzeć zdołamy gwiazdkę nierozróżnioną. Obserwacye wprowadzają i tu na zmianę bieguna południowego, jak na północy dostrzeżono ruch gwiazdy polarnej ku Cassiopei. I tak piękny obraz niebieski Krzyża (który starożytni tak nie nazywali ale policzali do konstellacyi Centaura) można było przed 2500 laty części z Kadyxu obserwować, dziś pozostała się ta konstellacya bliżej biegunowi południowemu, a za 3600 lat widną tylko będzie z pod ekwatora.

Zodyak

Zodyak

Z tych wszystkich konstellacyj najważniejszemi są te, które stanowią tak nazwany pas zodyakalny czyli koło zwierzęce, po którym zdaje się słońce odbywać obieg swój roczny, a po którym albo w równoległości którego rzeczywiście ziemia obieg swój około słońca przez ciąg całego roku odbywa.

Dla objaśnienia tego obiegu, dać sobie musimy albo przypomnieć niektóre elementarne wiadomości z geografii matematycznej [które nas poprowadzą do astronomii fizycznej]. Ziemia nasza jest kulą, a raczej elipsoidem, to jest kulą w dwóch przeciwległych punktach nieco spłaszczoną, a ku środkowi nieco wypukłą. Linia prosta środkiem tego elipsoidu poprowadzona a łącząca owe przeciwległe spłaszczenia, jest osią ziemi, a końce tej osi zowią się biegunami. Jeden jest biegun północny, drugi południowy. Przecinając kulę ziemską przez jej środek ale prostopadle do osi otrzymamy równik czyli ekwator. Płaszczyzna jego, jak każda płaszczyzna kulę przecinająca jest kołem, a każda część tego koła zowie się łukiem. Płaszczyzna każda około jednego punktu, obecnie około ~~środka ziemi~~ punktu, który zarazem jest środkiem ziemi rozpostarta równa się 4 kątom prostym, kąt prosty zawiera 90 stopni, a zatem całe koło środkowe zawierać będzie 4 razy tyle czyli 360 stopni czyli 360 łuków równych jednostopniowych, a że każdy łuk jest podstawą (każdego) kąta środkowego dwoma promieniami koła objętego, będziemy mieli 360 równych kątów środkowych

każdy kąt stopniowy, a zatem każdy łuk będący 360ą częścią całego koła równikowego, dzieli się jeszcze na 60' a każda ~~sekunda~~ minuta na 60", będą to kąty sekundowe i łuki bardzo już małe. Ale że koło równikowe wynosi 5400 mil geogr: łuk jedno~~minutowy~~ stopniowy wyniesie 90 mil, łuk jednominutowy 1½ mili zaś jednosekundowy $\frac{1}{40}$ mili geogr:

Średnica ekwatora, która o 2½ mili jest ~~dalsza~~ dłuższa od osi z powodu ellipsoidowego kształtu ziemi, wynosi 1719 mil, a ~~zatem~~ promień ziemi koło 820 mil.

Wystawmy sobie ziemię w powietrzu zawieszoną, i naokół firmamentem jakby wklęsłą kulą otoczoną i przedłużając oś ziemi na obie strony, trafimy na 2 punkta przeciwległe firmamentu, które będą biegunami nieba i będziemy mieli na niebie także biegun północny i biegun południowy. Rozszerzając podobnie koło równikowe aż do firmamentu będziemy mieli równik niebieski zakreślający na wklęsłym firmamencie koło, którego obwód oznaczy będzie znowu pewnemi gwiazdami stałemi na niebie, przez które to koło przechodzi.

Prowadząc dalej na ziemi po obu stronach ekwatora, koła równoległe do koła równikowego, otrzymamy koła nazwane równoleżniki, które po obu półkulach będą coraz mniejszemi kołami, im więcej się do biegunów zbliżać będą, aż u samych biegunów obejmą koła najmniejsze, równające się samym biegunowym [illegible] ziemi. Jeśli sobie w myśli rozszerzymy te równoleżniki [illegible] aż do firmamentu, otrzymamy równoleżniki niebieskie

które

które się obwodami równi ~~podobnie~~ na firmamencie
wklęstem zakreślać będą, i podobnie jak obwód równi-
kowy, przez gwiazdy stałe, przez które równoleżniki
przechodzą bliżej oznaczonemi być mogą.
Prowadząc nakoniec na ziemi naszej od bieguna pół-
nocnego do bieguna południowego przez równik pół-
koła mające za średnicę oś ziemi, czyli co na jedno wy-
chodzi kładąc przez oś ziemi płaszczyzny, które będą
także kołami, może spłaszczonemi u biegunów wyjętymi,
a z których każda podzieli ziemię na dwie połowy, to
jest wschodnią i zachodnią, każdy równik dzieląc ją na
połowę południową i północną, otrzymamy wielkie
półkolne linie zowiące się południkami czyli mery-
djanami. Każdy z tych linków, jako należący do
połowy płaszczyzny 4 kątów prostych, zawierać będzie
dwa kąty proste, z których jeden kąt prosty (=90°) wypadnie
na połowę północną, a drugi kąt prosty na połowę
południową. Ponieważ koło równikowe podzielimy
na 360 stopni, następnie na 21,600 minut, następnie na
1296,000 sekund możnaby więc i tyle południków
pociągnąć.
Zrozumiesz sobie i w tym przypadku imaginacyi powiedziawszy
iż te południkowe płaszczyzny ziemskie na wsze strony aż do
firmamentu rozciągniemy, takowe zakreślą na niebie
które się wydaje być kulą wklęsłą, południki niebieskie
i będzie je można także za pomocą gwiazd stałych na
niebie bliżej oznaczyć, jako linie półkolne idące od
niebieskiego bieguna północnego przez równik niebieski
do bieguna niebieskiego południowego.
S.w.

Z tego podziału ~~wynikają~~ powstały najgłówniejsze okolice tak ziemi jak nieba. Północ jest w kierunku bieguna północnego, który jest nad nami, jako punkt stały na ziemi i na niebie; południe jest w kierunku przeciwnym, to jest pod nami, tam gdzie drugi punkt stały na ziemi i na niebie, czyli biegun południowy. Co na prawo tych kierunków zowie się wschodem, co na lewo zachodem, bo w tych stronach słońce (zwyczajnie) zdaje się nam wschodzić i zachodzić. Każdy punkt na ziemi, a zatem i każde nasze na nim stanowisko, ma swój widnokrąg, czyli horyzont, jest to płaszczyzna prostopadła do naszego stanowiska będąca kołem w którego środku stoimy. Punkt nad naszemi głowami z tego horyzontu zowie się zenitem, a jemu przeciwległy pod naszemi nogami zowie się nadyr, który naturalnie na drugiej półkuli nieba, który niewidzialny.

Z tego podziału pokazuje się dalej że każdy punkt na ziemi i na niebie ma swój południk i swój równoleżnik, bo przez każdy punkt na kuli można położyć płaszczyznę albo równoległą do równika, albo położoną przez oś. To daje możność oznaczenia na ziemi każdego ważniejszego punktu, przez tak zwane szerokości i długości geograficzne. Obrawszy sobie jeden z południków jako pierwszy południk, od którego na równiku liczyć będziemy stopnie — południk ten dawniej ~~[illegible]~~ przechodził przez wyspę Ferro, dziś biorą zwykle ziemi pierwszy południk, przechodzący przez Grenwich, albo przez Paryż. Liczymy ile stopni odcina na równiku od tego pierwszego południka, ten południk który nas przez [illegible] przechodzi i tą ilość stopni mienimy [illegible]

na

na ekwatorze odliczona stanowi długość geograficzną Poznania, dlatego też nazywamy że wszystkim [illegible] ziemi ciągnącym się według ekwatora wydawać się długi [illegible] w poprzek ekwatora szerokości. Aby nie liczyć od pierwszego południka 360° w około ziemi, liczymy ją na obiedwie strony od 0 do 180° i dodajemy czy jest długość wschodnia czy zachodnia. Wszystkie więc miejsca na wschód południka który przechodzi przez obserwatoryum w Grenwich mają tylko długość wschodnią, a leżące na zachód tegoż południka mają tylko długość zachodnią.

Długość geogr: oznacza dopiero miejsce na południku ale nie oznacza punktu południka na którym leży np. Poznań. Otóż ten punkt znajdzie się, gdy będziemy wiedzieli które z kół równoleżnych przecina południk miasta Poznania i jeśli od ekwatora na tymże południku odliczymy tyle stopni minut i sekund ile odpowiada tego szukanego równoleżnika wyższości, liczymy więc od zera które jest na ekwatorze aż do 90° którą stopnie ~~leży~~ nazywamy szerokością geogr: będzie albo północna albo południowa wedle tego, czy się z tej czy z tamtej strony ekwatora znajduje.

Podobnie oznacza się długość i szerokość astronomiczną każdej gwiazdy na niebie, tylko że długość nazywa się tu wstąpieniem gwiazdy na horyzont, a szerokość nazywa się zboczeniem. Albowiem i na sklepieniu niebieskiem są wyobrażone równoleżniki się i południki, między którymi jeden może być uważany jako pierwszy, od którego liczyć się będą stopnie wstąpienia gwiazdy na horyzont. Na tem miejscu już podaruje się, że szerokość geograficzna np. Poznania

Widzimy stąd że wszystkie punkta które z Poznaniem na tym samym południku leżą, mają z nim tę samą długość geogr. a wszystkie punkta które z Poznaniem na tym samym równoleżniku leżą, ~~mają~~ z nim tę samą szerokość geogr. Obie dopiero w połączeniu stanowią ścisłe, osobne oznaczenie Poznania na kuli ziemskiej

jest ta sama, co wysokość ~~bieguna~~ zenitu Poznańskiego na niebie bo tak na ziemi, czyli też zawarty między promieniem ziemi na którego końcu leży Poznań, a promieniem ekwatora ~~jest~~ zostanie ten sam, choć oddzielne promienie przedłużymy do firmamentu, skutkiem pierwszy promień trafi na biegun czyli zenit Poznania, a tak do ekwatora niebieskiego drugim promieniem przeniesionego miarą będzie wysokość biegunowa Poznania.

Poznawszy te rozmiary matematyczne kuli ziemskiej i firmamentu, trzeba nam jeszcze poznać ekliptykę czyli drogę słoneczną.

Ziemia nasza ma dwojaki obrót jeden około swej osi, którym sprawuje doby dnia i nocy, odbywając ten obrót nie w 24 godzinach, a dokładnie w 23 godzinach 56′4″, niedostające 56″ do 24 godzin nadkładając się temu, że w tym samym czasie dokonanego obrotu około swej osi, ziemia odbyła pewną część drogi około słońca. Droga ta około słońca wynosi 131,185,000 mil a odbywa ją ziemia w 365 dniach 6 ~~godzinach~~ godzinach 9 minutach 10 4/5 sekundach } Obieg ten zowie się ziemski. w roku ~~tropicznym czyli zwrotnikowym~~ sprawia zmiany pory roku, według tego że ziemia raz jest bliżej słońca, raz dalej od niego oddalona.

Ponieważ przedtem od Kopernika dawności [illegible] się, a zdrowo rzeczywistym obrocie ziemi około słońca, a sądzono dawniej że to słońce około ziemi w rocznym biegu się obraca, więc tę drogę nazwano słoneczną zamiast ziemską; droga ta zakreśla na niebie elipsę zbliżoną do koła, a płaszczyzna tej elipsy przecina płaszczyznę ekwatora tak ziemskiego jak niebieskiego, czyli jest do niej nachyloną. Kąt nachylenia wynosi ~~[illegible]~~ 23° 27′ 25″

O obrotach

[Kalendarz oblicza rok na 365 dni, z czego co 4 lata powstaje rok przestępny mający 366 dni, albowiem 4 razy sześć godzin czyni 24 godziny czyli jeden dzień. Podobnie z 9 minut pozostałe roku ~~[illegible]~~ astronomicznej, wynosi co 160 lat jeden dzień ~~przestępny~~ bo 9 razy 160 czyni 1440, tyle minut dzień 24 godzinny. A dopiero w 8000 lat wyniknie z pominięcia astronomicznej 10 4/5 sekund trzeci dzień przestępny.

O obrotach ciał niebieskich, tych mianowicie, które astronomia dotąd poznała dają się następujące rezultaty obserwacyi

1°. Każde ciało niebieskie nie stoi nieruchomie, ale ma obrót sobie właściwy, którego bieg dla naszych odległości właściwie oczom w tysiącach lat ze ziemi dostrzedz się daje, ale to pewna że wszystkie poruszają się w ruchu. Wszelako ruch ich tak jest powolny, że gwiazdy dziś stałe z nazwania wyjątkami te same do siebie położenia zachowują stanowiska jakie miały za Joba i Homera czasów.

2°. ruch ten u ciał dotąd poznanych jest dwojaki równocześnie: ruch około swej osi, który nazywać będziemy obrotem czyli rotacyą, i ruch około pewnego centralnego punktu, n.p. ziemi około słońca, księżyca około ziemi, ruch ten nazywać będziemy obiegiem, okręgiem,

3°. tak rotacya jak obieg, mają pewien przepisany czas, którego nie zmieniają, ale jak najpełniej się trzymają, bo na tym ścisłym porządku polega harmonia periodów. I tak wedle obliczeń astronoma Becka pokazuje się dowodnie że, gdyby ziemia nagle w obrocie swoim około ~~[illegible]~~ osi, choćby tylko na 1/100 sekundy się spóźniła lub [illegible] byłaby dziś wyprzedziła, to biorąc 2000 lat wstecz byłaby dziś różnicy w długości dnia jedna godzina, tymczasem zaćmienia słońca i księżyca w owym starożytnym czasie uważane trafiają najrzetelniej na te godziny, które nam ~~[illegible]~~ astronomowie starożytni podali, wedle obliczeń długości dnia dzisiejszego, z czego wypada, że i przed 2000 lat była ta sama tejże długości

4°. Obiegów poszczególnych dotąd nie znaleziono i zapewne ich nie ma, wszystkie obiegi stanowią linię krzywą elipsą zwaną, mniej więcej zbliżoną do koła. Ciało centralne około którego inne ~~się obracają~~ obiegają nie jest w środku elipsy, ale w tak nazwanem ognisku, tak że ciało obiegające raz jest bliżej raz dalej od niego

...:

5. Szybkości tak rotacyi jak obiegów są bardzo rozmaite. Znamy np. kometę, która w pobliżu słońca w każdej sekundzie 53 mil ubiega, a w oddaleniu od niego tylko 12 stóp w sekundzie się porusza. Nasza ziemia obiega blisko 4 mil na 1", księżyc 1/8 mili w tym samym czasie. Nadzwyczaj wolniejszego biegu wiele obiegów Ziemia obracając się około swej osi ~~przebiega~~ czyni to szybkością $3\frac{3}{4}$ mili na minutę, słońce w tym samym czasie porusza się o mil 15.

6. Pozorny pozorny obrót słońca i gwiazd około ziemi przedstawia nam się od wschodu na zachód przeto rzeczywisty obrót ziemi odbywa się od zachodu na wschód

Wracamy do ekliptyki. Nazwa ta pochodzi od greckiego wyrazu ekleipsis, zaćmienie Starożytni bowiem spostrzegli uważali, że zaćmienia słońca i księżyca przypadają zawsze na tej drodze słonecznej, a nigdy po za nią jest to więc zważam linia zaćmień

Każdy to z nas zauważył, że słońce w pozornym obiegu swoim w ciągu roku raz wyżej raz niżej na horyzoncie stoi Prowadząc przez te co dzień zmieniające się punkta wysokości słonecznej południki, będziemy nocami widzieli że takowe przez coraz inne gwiazdy przechodzą. Obserwując pilnie przez cały rok nocami te gwiazdy, będziemy mogli na niebie oznaczyć całoroczny pozorny obieg słońca od pewnego punktu, z ~~którego~~ który uważać będziemy za początek tej drogi, aż do powrotu do tego samego punktu na niebie. Otóż cały ten pas gwiazd przez który przechodzi ekliptyka dzieli się na dwanaście grup gwiazdozbiorów czyli obrazów niebieskich, odpowiadających dwunastu miesiącom w roku. Jest to zodyak czyli pas zwierzęcy, dla tego że obrazy owe niebieskie przedstawiają

przedstawiającą po największej części obrazy zwierząt.
Nazwy ich są następujące: Baran, Byk, Bliźnięta
rak, lew, panna, waga, niedźwiadek, strzelec, kozio-
rożec, wodnik i ryby. Pierwsze sześć przypadają na
półkulę północną, drugie na półkulę południową,
każde zaś trzy przypadają na jedną porę roku, wiosnę
lato, jesień i zimę.
Obwód elliptyki przecina jak się już rzekło w dwóch
punktach koło równikowe. Punkta te nazywają
się równonocne czyli ekwinokcyalne, bo gdy w tych
punktach słońce porównie stanie, bywa równość dnia
i nocy, przypada to raz na wiosnę dnia 21 marca
drugi raz na jesień dnia 21 października. Biorąc jeden
z tych punktów, to jest punkt równonocny wiosenny
za początek drogi słonecznej, co przypada na konstella-
cyą barana, słońce porównie podnosi się będzie nad
horyzont i sprawiać przez to dni coraz dłuższe a
noc coraz krótsze i tak dalej aż do dnia 21 czerwca
gdzie będzie letnie przesilenie dnia z nocą, dzień najdłuższy a w znaku ~~barana, byka i bliźniąt~~
noc najkrótsza. Od tąd ~~po~~ słońce ... na horyzoncie aż prze-
znowu się coraz bardziej ... ekwator wstąpi w znak
cinając dnia 21 października
wagi, i przeniesie się na drugą półkulę tworząc dnie
u nas coraz krótsze a noce dłuższe aż dnia
21 grudnia nastąpi drugie przesilenie zimowe najdłuższej nocy
a najkrótszego dnia. Słońce wstępuje w znak koziorożca
wznosi się znowu na horyzoncie nowym tworząc dni
dłuższe a noce krótsze, aż 21 marca wróci do punktu z którego
wyszło, do konstellacyi barana.

Punkta przesilenia zowią się solstycyalne, jeden jest na półkuli północnej drugi na południowej, które oddalone od równika na 23°. Prowadząc przez te punkta równoleżniki, czyli koła równoległe do równika, otrzymamy koła zwrotnikowe, czyli z greckiego tropikalne, bo tu słońce dochodzi do tej wysokości i zwraca, a między temi dwoma kołami zwrotnikowemi, cała ekliptyka jest zakreślona.

Z tego ukośnego położenia osi ziemskiej do słońca, czyli z tego nachylenia ekwatora do drogi słonecznej wypływające, dają następujące różnice pod względem rozdziału światła i ciepła.

1. całą ziemię da się podzielić na pięć stref czyli zon. Jedna gorąca z obu stron równika, bo ma słońce ciągle nad głowami i dla tego różnica dni i nocy tam bardzo mała, lato nader gorące a zimy całkiem nie ma. Często okolice tropikowe zawarte między dwoma zwrotnikami; Dwie strefy są umiarkowane jedna na północnej drugiej na południowej półkuli rozciągają się od kół zwrotnikowych do kół biegunowych to jest do równoleżników oddalonych od ekwatora na 66°. Są to nasze okolice, pory roku wydatne, różność dni i nocy bardzo rozmaita, ale nigdy nie przechodząca poza 24 godzin dni, albo poza 24 godzin nocy, co właśnie przypada pod stopniem 66ym obu szerokości. Nareszcie dwie strefy zimne rozciągają się na obu półkulach od kół biegunowych aż do biegunów. Lato bardzo krótkie choć gorące, zima bardzo długa i mroźna, okolice po największej części ciągłemi lodami okryte. Długość dnia rośnie od 24 godzin aż do sześciu miesięcy podobnie długość nocy rośnie od 24 godzin do sześciu, co pod samemi biegunami przypada gdzie w roku tylko jest jeden sześciomiesięczny dzień i jedna 6o miesięczna noc.

Rozmiary przestrzenne tych zon są różne; strefa gorąca zajmuje 0,40 całej powierzchni ziemi, dwie strefy umiarkowane zajmują 0,52, a dwie strefy zimne tylko 0,08, strefa więc umiarkowana najwięcej przyjęła na mieszkanie dla człowieka odpowiedniej powierzchni ziemi, a prawie niezamieszkałe strefy biegunowe mają tylko najmniejszą część powierzchni.

2.

2º Od pochylenia ekliptyki do ekwatora zależy ten rozmaity podział ciepła i światła na kuli ziemskiej, któryby się zmieniać musiał, gdyby ten kąt nachylenia się zmieniał. Im rozwartszy ten kąt tem odstępy ciepła i zimna, oraz światła i ciemności, będą większe [illegible], a im ostrzejszy ten kąt, tem one będą mniej znaczne, a gdyby obie płaszczyzny t. j. ekliptyka i równik się nakryły, różnice te znikłyby całkiem. Tego jednak nigdy nie było i zapewne nie będzie, chociaż pewne zmiany w stosunku kąta nachylenia dostrzeżono, o czem będzie później, ale te zmiany są tak małe i tak powolne że ich dostrzedz trudno. I tak przed 4000 laty były w naszych okolicach noce zimowe o 3 minuty krótsze a dnie letnie o 3 minuty dłuższe, choć to tysięcy lat pewnie upłynie aby różnica ta doszła do równej całej godziny.

3º Ponieważ oś ziemi obiegającej około słońca jest do ekliptyki około 23½ stopnia nachylona [co daje zboczenie od osi gdyby prostopadle na ekliptykę stała około 66½º,] przeto ziemia raz jeden biegun swój niesie w nieustającem świetle słońca, raz drugi biegun swój, kiedy biegun przeciwny z tego samego powodu w ciemności jest zanurzony. Światło jednak to nieustające światło słoneczne nie sprawia tam strefy gorącej, pochodzi stąd, że promienie słońca padają ku biegunom ukośnie, kiedy w zwrotnikowych stronach padają więcej prostopadle [gdzie panuje strefa gorąca.] i innej powolnej [illegible] w przestrzeni i większemi massami. Wogóle ciepło nie zależy od większego lub mniejszego pobliża ziemi do słońca, bo u nas właśnie jest zima, kiedy się ziemia w pobliżu słońca znajduje, ale zależy od większego lub mniejszego łamania się jego promieni w naszej atmosferze.

Mówiąc o ekliptyce, która nazwę swą wzięła od zaćmień na jej obwodzie zachodzących, nie podobna nie mówić o zaćmieniach samych. Są one u nas dwojakie: zaćmienia słońca i księżyca, i są całkowite albo częściowe i pochodzą z różnych kombinacyj obiegów tak ~~księżyca~~ około ziemi, jak ziemi z księżycem razem około słońca.

Nasz księżyc jest jedynem ciałem niebieskiem, które nie tylko zdaje się około ziemi naszej obracać, ale się rzeczywiście około niej obraca. Obieg księżycowy dokonywa się w 27 dniach 7 godzinach 43 ~~minutach~~ 11" atoli jak na zegarze [gdzie o 12tej godzinie obie skazówki na sobie stoją,] skazówka minutowa przebiedz musi na około nie 60 minut, ale 65 5/11 minut, jeżeli ma ~~znowu~~ ~~drugą~~ dogonić skazówkę godzinną i stanąć na niej, albowiem ta ostatnia przez tę godzinę także się o kilka minut na przód posunęła, tak i księżyc jeżeli wyszedł z ~~tego~~ ~~prostej~~ kierunku naprzeciw słońca, nie dogoni tego słońca samym powrotem do tego samego miejsca na co potrzebuje 27 dni 7 godzin 43 minut, bo ziemia tymczasem także kawał drogi zrobiła, ale potrzebuje dni 29 12 godzin 44 minut 3", aby znowu naprzeciw słońca stanąć i w tej pozycji z ziemi być widzianym. Astronomowie nazywają pierwszy obrót ~~[illegible]~~ periodycznym, drugi synodycznym.

Księżyc nie obraca się tak jak ziemia ~~około~~ zarazem swej osi, ale przez to że zawsze ziemi jedną tylko swoją twarz pokazuje, odbył przez ~~obieg~~ jeden obieg swój periodyczny około ziemi zarazem ~~obrót~~ jeden obrót swój około własnej osi, tak że oba te obroty w jednym przeciągu ~~[illegible]~~ się odbywają. Ale wy-

padkiem

dziem tej okoliczności jest to, że ani my nigdy nie oglądamy drugiej strony Księżyca, ani mieszkańcy Księżyca po tamtej stronie jeżeli tam są jacy, nigdy nie widzą oświeconej tarczy naszej ziemi

Księżyc jest wiele mniejszy od ziemi naszej, bo średnica jego kuli wynosi tylko 468 mil a zatem nie zupełnie 1/4 średnicy naszej ziemi [. Oddalenie Księżyca od ziemi, licząc je od środków tych ciał niebieskich wynosi w pobliżu ziemi to jest w perigaeum 48,000 mil w oddaleniu od niej 55,000 mil, w średniej ~~zatem~~ odległości 51 816 mil. Jest to więc najbliższe nam ciało niebieskie, niegdy towarzysz (czyli satellita) wierny ziemi na jej pochodzie w około słońca, przyświecający jej nocami cudnem łagodnem światłem, bo twarzą swoją oblaną światłem słonecznem.

[a jego bryłowatość jest 1/49 częścią bryłowatości naszej ziemi]

[to odległość równająca się blisko 9 razy równikowi ziemi naszej, a zatem wielki jakiś tylko zrobić 9 razy podróż około ziemi w regionach tropikowych, możnaby być w tym samym czasie odbyć jedną podróż powietrzną do Księżyca. Nasze wozy parowe przebyłyby ją w 300 dniach.]

Znane są ludziom zmiany księżycowe czyli fazy. Kiedy Księżyc na drodze swojej tak stanie między ziemią a słońcem, że tylko tylna jego strona oświecona od słońca a przednia strona obrócona ku nam jest w ciemności, nazywamy to nowiem księżyca. Jeżeli zaś ziemia stanie pomiędzy słońcem a Księżycem, będzie cała oświecona połowa ziemi, jak i twarz Księżyca do ziemi obrócona, ale ona będzie obróconą do tej połowy ziemi która zanurzona jest w cieniu czyli która ma noc, i wtenczas przyświecać będzie Księżyc w swej pełni. O ile się Księżyc z tej linii innej prostej, która go łączy z ziemią i słońcem oddala, o tyle nów przechodzi w pierwszą kwadrę Księżyca z wypukłością jasną obróconą w stronę słońca [i o tyle pełnia przechodzi w drugą kwadrę Księżyca, znowu z wypukłością jasną niewidzialnemi dla ziemi ku słońcu obróconą, i mówimy w tedy że Księżyc [a zatem ku wschodowi] ubywa.

[pod horyzontem ziemi zostające, a zatem też takie których nie widzimy że Księżyc przybywa]

Rzecz naturalna że księżyc na nowiu jest w pobliżu
słońca a zatem z nim wschodzi i z niem zachodzi
O ile księżyc oddala się od słońca po nowiu, o tyle go przy-
bywa, ale o tyle później wschodzi i o tyle później zachodzi
od słońca, o tyle też dłużej bawi na horyzoncie nocnym
ziemi. W pełni jest najdalej oddalony od słońca, a zatem
wschodzi kiedy ono zaszło, zachodzi, kiedy ono wschodzi,
czyli całą noc przyświeca ziemi. [Gdy znowu ubywa
przybliża się do słońca, a zatem coraz (później) ~~wcześniej~~ wschodzi
zbliżając się do wschodu słońca, i (coraz (przez mniejszą część) ~~później zachodzi~~
~~nocy~~ przyświeca ziemi ~~nocy~~ nocnej, aż w promieniach
wschodzącego słońca zgaśnie co się dzieje na nowiu.
Tak na początku przybywania księżyca jak na ukończeniu
jego ubywania kiedy ~~słabo~~ widzi tylko skrawek jego tarczy
jest oświecony, reszta ciemnej tarczy rozpościera jakieś
mroczne szare światło, co jest skutkiem promieni, które
ziemia w przestrzeń odbija

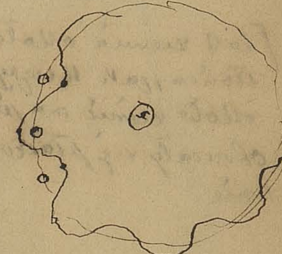
[Zaś o północy przechodzi przez południk każdego miejsca, w którym właśnie jest północ, czyli stoi w zenicie tego miejsca.

Pomimo bliskości księżyca do ziemi, obserwowanie jego obiegu
i rozmaitych zmian, jakich z częstych [?] ciał niebieskich
dosięgnąć nie da się tak łatwo, zaliczyć raczej do najtrudniejszych
w astronomii. Wystawmy sobie okręt płynący prostą linią
na morzu, ~~ktoś~~ tę linię odbywa i maszt na tym okręcie zatknięty
ktoś około tego masztu obchodzi, i zdaje mu się że zakreślił
tym obiegiem swoim około masztu koło. Nieprawda bo
w czasie gdy ~~to~~ (on) około masztu obchodził, okręt i maszt się naprzód
posunął, linia zakreślona około masztu całkiem innego
skomplikowanego będzie rodzaju. To samo dzieje się z księżycem
on się obraca około ziemi, jak podróżny około masztu, ale on
i ziemia w tym samym czasie szybkim biegiem toczą się około
słońca.

~~Luna~~
Gdyby

~~Linia więc księżyca będzie którą księżyc zakreśli będzie elipsą undulacyjną~~

Gdyby ziemia stała nieporuszenie, księżyca obieg za- kreśliłby elipsę, w której jednem ognisku stałaby zie- mia. Ale że ziemia ani chwili nie stoi, ale upędza drogę około słońca której promień pośredni jest 400 razy dłuższy od promienia obiegu księżyca, który w około ziemi się toczy, stąd wypada że księżyc zakreślać musi obiegiem swoim w ciągu miesięcznego swego obiegu (tak około ziemi) czyli w ciągu rocznego obiegu wraz z ziemią około słońca elipsę undulacyjną, a ~~której nów zawsze przypada w~~ undulacyi takich będzie przez rok 12. Nów zawsze przypada we środku wklęsłości takiej undulacyi, bo księżyc jest między ziemią a słońcem, czyli przed ziemią obiegającą; pełnia przypada we środku wypukłości undu- lacyi, bo księżyc stanie poza ziemią obiegającą.



Zważywszy że prócz tego pewnie i słońce z całym swoim systemem słonecznym jak później obaczemy nie stoi w miejscu, ale się porusza naprzód, że wpływy innych planet na księżyc także obliczyć trzeba, ~~których~~ będziemy mieli wyobrażenie o mozolnem obrachun- ku, który ruch księżyca około ziemi sprawia, i o obrachunku zaćmień naprzód, wszelkie obliczenie tyczących się mających.

Wystawmy sobie że słońce księżyc i ziemia sta- wają w obrotach swoich tak, do siebie że linia przechodząca przez ~~ich~~ środki tych ciał niebieskich stanowi linię prostą, natenczas dwojaki zacho- dzić może przypadek: albo księżyc stanie między słońcem i ziemią, a zatem podczas nowiu, wtedy tarcz ciemna księżyca zasłania ziemi promienie

Dodajmy tu że położenie także Księżyca między Słońcem a Ziemią zowie się jego konjunkcyą czyli połączeniem ze Słońcem; a także stanowienie Księżyca za Ziemią zowie się opozycyą czyli przeciwstawieniem ze Słońcem.

słoneczne i będzie na ziemi zaćmienie Słońca, albo ziemia stanie między Słońcem i Księżycem ~~i zasł~~ a zatem podczas pełni ~~[illegible] na Księżyc~~ i zasłania Księżycowi pro- mienie Słońca i będzie na ziemi zaćmienie Księżyca. ~~Dodajmy tu~~ Gdyby więc te trzy ciała zawsze stawały w linii prostej, coby tylko być mogło gdyby [~~elliptyka~~, ~~[illegible]~~ niebieskim a razem i z ~~[illegible]~~ ~~[illegible] stanowiła jedną płaszczyznę~~, mielibyśmy przy każdym nowiu całkowite zaćmienie Słońca, a przy każdej pełni całkowite zaćmienie Księżyca i byłoby do roku 12 zaćmień słonecznych i tyleż zaćmień księżycowych. Atoli droga obiegu księżyca jest do ~~za~~ [elliptyki ~~jest do [illegible]~~ nieco nachylona ~~o 5 1/2°~~, rzadko się nader zdarza aby środki tych trzech ciał stanęły do siebie w linii prostej. Takie całkowite zaćmienie Słońca miało miejsce ~~dnia~~ 18 sierpnia r. z. i dla tego zwracało uwagę wszystkich astronomów.

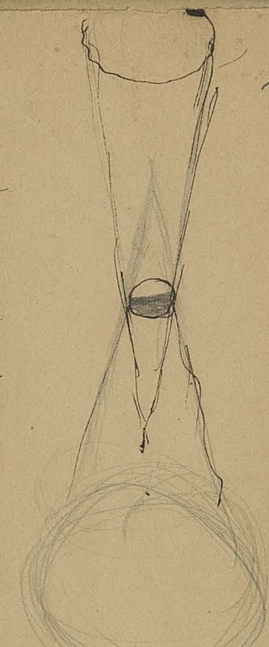
Wyjaśnijmy sobie rzecz bliżej. Tak ziemia jak księżyc są ciałami ciemnemi kulistemi, a słońce rzucając na nie promienie swoje, objaśnić tylko może połowę ich kuli, ~~druga połowa~~ stwarzając na niej dzień, zaś druga połowa kuli obrana z światła ma wtedy noc. Ale każde ciało kuliste ciem- ne oblane z jednej strony światłem słońca, rzuca po- za sobą cień, który ginie w nieskończoność jeżeli nie natrafi na żadne inne ciało, na którem by się zatrzymać albo stanąć mógł. Może być także przy- zatrzymany nie cały cień, ale tylko jedna jego część zatrzymana, które napotkał się na innem ciele oświeconem.

[Tak ziemia około Słońca, jak księżyc około ziemi na jednej obracały się płaszczyźnie

~~i drogą ekliptyki w dwóch punktach które się nazywają węzłami~~

oświecone

Cień =



Cień tak Księżyca jak ziemi pada naturalnie zawsze w stronę przeciwną od słońca, a że rzuca go kula, przeto gdy się stanie na Księżycu czy na ziemi równe będzie okrągły.

Kształt cienia jest dla kulistej formy ciała cienistego ostrokręgiem który ma za podstawę koło równikowe ciała cień rzucającego, a za wysokość taką długość ostrokręgu, jaka się podaje tak z wielkości tarczy zaciemnionej, jak z oddalenia ciała oświecającego go. W ten ostrokrąg żaden promień słońca nie dochodzi i dla tego zowie się całocień. Atoli na około tego ostrokręgu całocieniowego roztacza się drugi ostrokrąg cieniowy szczyty, mający za płaszczyznę większą koło równikowe ciała cień rzucającego i rozchodzące się stąd coraz szerszem kołem i w coraz większem oddaleniu od całocienia w nieskończoność albo aż do ciała oświeconego, które napotka i na którym się stanie. W ten ostrokrąg dochodzą promienie słoneczne i oświecają go tem bardziej im więcej się od całocienia oddala, i dla tego ten ostrokrąg zowie się przycieniem.

Tak ziemia jak Księżyc w obiegach swoich zawsze za sobą prowadzą tak całocień jak przycień, które się gubią w ~~nieskończoności~~ przestrzeniach i tylko kiedy albo ziemia ~~trafia~~ przechodzi przez cień Księżyca albo Księżyc przez cień ziemi powstaje zaćmienie. A że jak to wyżej widzieliśmy Księżyc tylko podczas nowiu stawa w pobliżu słońca a pod czas pełni stoi na przeciwnej stronie ziemi, ale również w pobliżu linii przechodzącej przez środek słońca i ziemi, stąd widzimy

dowodnie

Zaćmienia przypaść tylko mogą podczas nowiu i pełni, a nigdy podczas innych faz księżyca, bo w tych fazach on zawsze stoi w bocznem oddaleniu od słońca więc tak cień jego nigdy nie trafi na ziemię jak cień ziemi nigdy paść nie może na księżyc.

Ale i podczas nowiu i podczas pełni nie zawsze mamy zaćmienie, bo ponieważ nasz satellita na innej się płaszczyźnie obraca a ziemia też na innej, zkąd cień księżyca będącego na nowiu może minąć ziemię padając albo nad albo pod płaszczyzną ekliptyki i podobnie cień ziemi może minąć księżyc ~~który~~ kiedy się tenże znajduje na pełni zdala od ekliptyki.

Kiedyż więc tylko może nastąpić zaćmienie czy to słońca czy księżyca? Oto wtedy, kiedy księżyc [illegible] przecina ekliptykę, bo w ten czas oba ciała księżyc i ziemia mając punkt wspólny, mają też w tej chwili wspólną płaszczyznę, albo gdy księżyc zbliża się do tego punktu przecięcia, i płaszczyzny obiegów ich bardzo są sobie blizkie

Powiedzieliśmy, że ~~oba~~ płaszczyzna obiegu księżyca nachylona jest pod pewnym kątem do ekliptyki a zatem ją przecinać musi w dwóch punktach, które punkta zowią się węzłami. Jeden zowie się węzłem wstępującym, kiedy księżyc wznosi się z południa na północ po nad ekliptykę, drugi zowie się węzłem zstępującym, kiedy księżyc spuszcza się z północy na południe pod ekliptykę. A zatem mówiąc wyłącznie astronomicznie zaćmienia mogą tylko mieć miejsce albo w samych węzłach, albo w ich pobliżu

[podczas każdego obrotu księżycowego i księżyc ~~połowę~~ swego ~~obiegu~~ odbywa nad ekliptyką, drugą połowę pod ekliptyką]

Ale

Ale same węzły nie stanowią jeszcze zaćmienia, są tylko jego warunkiem, chodzi jeszcze o stanowisko słońca do ziemi i księżyca, czyli chodzi o to, aby zachodziła owa linia prosta, łącząca środki tych trzech ciał niebieskich, albo przynajmniej linia łamiąca się w jednym z węzłów, pod kątem bardzo rozwartym, czyli zbliżona do linii prostej, innemi słowy jeszcze chodzi o to, aby księżyc przecinając ekliptykę stał oraz w nowiu albo w pełni, albo aby nów lub pełnia przypadały bardzo blisko węzłów, bo w tenczas obszar cieni dość ~~będzie~~ jest szeroki aby się w nim albo księżyc zanurzył albo ziemia zanurzyła.

Zaćmienia słońca jak wiadomo są albo całkowite kiedy ciemna tarcz księżyca całą tarcz słońca zakrywa, albo częściowe, kiedy się tylko część tarczy słonecznej zostaje zaciemnioną, albo nakoniec obrączkowe, kiedy ciemna tarcz księżyca mniejszą jest od tarczy słonecznej, i widać na około tamtej obrączkę jaśniejącą słońca. Kiedyż one mają miejsce?
Wszystko to zależy od długości całocienia księżycowego a ta długość znowu jest wypadkiem raz wielkości tarczy księżycowej, powtóre oddalenia księżyca od ziemi które bywa różne z powodu elipsowego ~~[illegible]~~ obiegu naszego satellity.
Średnica księżyca jest blisko cztery razy mniejsza od średnicy ziemi, zkąd jego całocień a nawet przycień są za małej objętości aby się w niej cała oświecona półkula ziemska zanurzyła, i dla tego zaćmienia słońca jakiekolwiek nie są nigdy nie rozciągają się na całą półkulę ziemską, ale tylko na pewną strefę tej półkuli, którą też astronomowie bliżej oznaczają, podając gdzie one

one zaćmienia będą nadzialne. Ostrokręg całocienia
księżycowego wynosi stosownie do oddalenia ~~księży~~
w jakiem się wtedy księżyc od słońca znajduje — około
57 do 59 promieni ziemi. Zaś oddalenie środka ziemi
od środka księżyca wynosi stosownie do ~~położenia~~
apogeum i perigeum 57 do 64 promieni ziemi,
a że cień pada tylko na powierzchnię ziemi, należy
odjąć jeden promień, i oddalenie to wynosić będzie
57 do 63 promieni ziemi. Z tego wypada że całocień
księżyca albo dosięga albo nie dosięga ziemi. Jeżeli
obrócony ku księżycowi
się dosięga, i czyli ziemi ~~w nim się zanurza~~ w jego cało-
cieniu się zanurza, będziemy mieli całkowite zać-
mienie słońca w tych okolicach. Atoli dla tego
że ostrokręg całocienia ku końcowi jest coraz
nim
węższy, przeto miejsce na ziemi całkiem zaciem-
nione, czyli niewidzące nic z tarczy słonecznej
nie przenosi mil 11 w średnicy i tylko dla tego
szerokość ta się znacznie rozszerza że w tym
samym czasie ziemia około osi swej się obracając
coraz nowe okolice pod całkowite zaćmienie
poddaje, a i księżyc w tym samym czasie i w tym
samym kierunku około ziemi obiegający całocień
swój na coraz odleglejsze okolice ziemi rozpościera.
Tam zaś gdzie pada tylko półcień księżyca nie
będzie całkowitego zaćmienia słońca ale tylko
zaćmienie częściowe.

Jeżeli zaś

Jeżeli zaś całocień Księżyca nie dosięga powierzchni ziemi, wtenczas ostrokręg całocienia księżycowego kończący się w pewnej wysokości po nad ziemią o jeden lub kilka promieni ziemskich przedłużą się w ostrokręg całocienia przeciwległy, i w tych okolicach na które tak przedłużony ostrokręg pada widać obrączkowe zaćmienie słońca. Albowiem oddalenie Księżyca od ziemi jest w takim razie za wielkie tarcz jego pozorna mniejsza, nie będąca w możności zakryć całej tarczy słońca, a więc zostanie obręcz słoneczna okalająca ciemną tarcz Księżyca zakrywającą nam słońce. Gdzie zaś pada półcień księżycowy będzie widzialnem zaćmienie słońca częściowe. Może zachodzić razem i taki przypadek że całocień Księżyca i jego przedłużenie wierzchołkiem mija zaledwie glob ziemski i tylko przycina jego powierzchnię chwyta, w takim razie także tylko będzie zaćmienie słońca częściowe i to na wszystkich punktach tym przecięciem dotkniętych.

Z tego przedstawienia rzeczy wypada, że cień księżyca rozpościerający się na pewnej części powierzchni globu naszego, wstępuje naprzód na nią swoim półcieniem, i mieszkańcy na linii krańcowej tego półcienia nie widzieć będą zaćmienia słońca, ale zetknięcie się ciemnej tarczy Księżyca z jasną tarczą słońca, mieszkańcy półcienia objęci widzieć będą tylko częściowe zaćmienie słońca to jest tarcz ciemną słońca zakrywającą coraz więcej tarcz słoneczną. Następnie dopiero wszelki pas całocienia przechodzący przez nie szeroką sferę ziemi, i mieszkańcy

tej

tej strony będą mieli zaćmienie słońca całkowite, albo obrączkowe jeżeli całocień nie dosięgnie ziemi ostrokręgiem jeno wierzchołkiem przesunie się po powierzchni globu naszego. Następnie znowu przejdzie z drugiej strony całocieniowego ostrokręgu rozległa się półcień, i mieszkańcy w niej pogrążeni widzieć będą znowu tylko częściowe zaćmienie, to jest tarczę ciemną księżyca nie przysłaniającą całej jasnej słońca.

Przy całkowitém zaćmieniu słońca dla pewnych okolic są zatem zawsze częściowe zaćmienia dla najbliższych okolic, a częstokroć częściowe zaćmienie słońca bez całkowitego trafia się tylko w tenczas, gdy jak się rzekło, całocień księżyca mija glob ziemski i tylko półcieniem powierzchnię jego zachacza. †

† Wogóle warunki zaćmienia słońca całkowitego są następujące:
1. Księżyc musi być w połączeniu ze słońcem czyli w konjunkcyi
2° musi się oraz znajdować albo we węźle, albo w jego pobliżu
3° oddal jego od ziemi ~~musi być mniejsza~~ musi być mniejsza od długości jego całocienia

Czas trwania zaćmienia słońca bywa różny. Wszelkie trzeba wyróżnić trwanie całego fenomenu zaćmienia na wszystkich punktach ziemi, które cień księżyca przechodzi, a trwaniem zaćmienia dla jednego tylko punktu. Całe zaćmienie trwać może do 5ciu godzin mianowicie w okolicy ekwatora, zaś zaćmienie całkowite dla pewnego miejsca najdłużej trwać może 6m 10".

Całkowite zaćmienia słońca są rzadkie na ziemi wogóle wziąwszy a daleko rzadsze dla pewnego miejsca. Od 16 do początku 19 wieku a zatem przez 200 lat było tylko 9 zaćmień słońca całkowitych, a 7 obrączkowych. A w Paryżu przez cały wiek 18ty był świadkiem tylko jednego zaćmienia całkowitego z roku 1724. W wieku bieżącym obserwowano 8 zaćmień całkowitych a ~~cztery~~ będzie ich jeszcze ~~będzie~~ cztery. Z tych tylko jedno u nas będzie widzialne i przypadnie 19 sierpnia 1887 r. Będzie ono całkowitem dla Berlina, [illegible] Wilna i Moskwy, po obu stronach tego przekątnego(?) pasu będzie tylko częściowe

Przechodzimy do zaćmień księżyca. Te są albo częściowe albo całkowite, ale nigdy nie są obrączkowe, bo ziemia nasza będąc wiele większą od księżyca rzuca cień tak obszerny za sobą, że w niej cały księżyc zanurzyć się może, choćby był w apogeum t.j. w największem oddaleniu od ziemi. Z tego samego powodu zaćmienie księżyca nie w pewnych tylko okolicach, ~~ale~~ jak zaćmienie słońca, ale ~~we~~ wszystkiej powierzchni ziemi jest widzialne, dla których księżyc wtenczas nie zaszedł. W zaćmieniu słońca, słońce nie było zaćmione tylko zasłonione czarną ciemną księżyca i dla tego tak stąd do słońca ~~iż~~ i księżyca, że im ta zasłona nie przechodziła widoku całego słońca, tem nie mniej zaćmienia słońca. Zaś księżyc przez cień ziemi nie jest zasłoniony ale rzeczywiście zaćmiony i dla tego z każdego punktu ziemi jako taki widzialny.

Cień który ziemia nasza z jednej strony światłem słońca oblana, za sobą ciągnie, jest podobnie jak cień księżyca ostrokręgiem cieniowania i ostrokręgiem częściowego przyćmienia. Atoli dla wielkości globu ziemskiego oba ostrokręgi są o wiele grubsze i o wiele dłuższe od ostrokręgów cieni księżycowych. [F] Szerokość ostrokręgu cieniowania ziemskiego w tej ~~odległości~~ odległości, w której się w nim księżyc zanurzyć może, jest prawie trzy razy tak wielką, jak szerokość czyli średnica księżyca. Cień więc ziemi nawet przewyższa o wiele odległość jej od księżyca i tylko od położenia obydwóch ciał do słońca zależy, czy sobą całą tarczę księżyca ogarnie czy tylko jej pewną część zajmuje, czyli czy jest całkowite czy częściowe zaćmienie księżyca.

[F] Dostrzeżono nawet że cień ziemi jest nawet dłuższy niżeli wedle obrachunku być powinien. Pochodzi to stąd że nie tylko ziemia, ale i atmosfera ją otaczająca cień za sobą rzuca, i o tyle go przedłuża.

z tego względu

Zaćmienie Księżyca zajść tylko może wtedy, kiedy się Księżyc znajduje w przeciw~~[illegible]~~ległości ze Słońcem, czyli w oppozycyi, to jest na pełni; powtóre gdy ta pełnia przypada albo w samym węźle, albo przynajmniej w jego bliskości. Im to pobliże jest większe, tem większa możność całkowitego zaćmienia Księżyca, bo się [illegible] zawsze w głębokości cienia ziemi zanurzyć może; im to pobliże jest mniejsze, czyli im pełnia w większem oddaleniu od węzła przypada, tem więcej staje się rzeczą konieczną, że Księżyc tylko granicą cienia zasięgnie, reszta zaś jego w półcieniu się znajdzie, co sprawia zaćmienie częściowe.

Fenomen zaćmienia jest następujący, najprzód blednieje blask Księżyca, jest to oznaką, że już półcień ziemi za- rozlewa się po tarczy księżycowej, naraz tworzy się ~~ciem~~ ciemny odcinek na ~~tarczy~~ Księżycu, który coraz większe przybiera rozmiary, choć kontury tego odcinka ciemnego nie są tak jasno odłączone od światła, jak to bywa przy zaćmieniu Słońca. Gdy się to dzieje coraz cały cień ziemi wstępuje na tarczę księżycową i zwolna całą zakrywa. Aż znowu po stronie po której się poczęło zaćmienie, ciemność z Księżyca ustępować zaczyna, ~~aż~~ i całkiem tarczę jego opuszcza.

Zajmującem jest kolorowanie się Księżyca podczas jego zaćmienia. Zwykle kolor cienia jest czarnoszarawy, ~~z pod którego~~ i nie widać nic z zaćmionej części, staje się szczególniejsze, kolor szary, lecz o ile zaćmienie staje się [illegible], zamienia się na czarnoczerwonawy, i wszystkie części zaćmione stają się widoczne. Zanim czerwonawy cień zakrył cały Księżyc, między ~~resztą~~ krawędzią tarczy jeszcze świecącym a ciemnym widać pas światła niebieskawy,

który zaś

który także od strony przeciwnej księżyca się pokazuje gdy cień ziemi z niego ustępować zaczyna. Powody tego kolorowania się tarczy księżycowej leży zapewne w tej okoliczności że promienie światła słonecznego przechodząc przez niższe warstwy atmosfery ziemi, łamią się w nich i odbijają na księżycu. Są to światła purpurowe, jakie się pokazują po zachodzie słońca na wieczornem niebie, a które poniżej horyzontu ziemi, z którego zaćmienie uważany aż do księżyca przez taką refrakcyję dochodzą. Dla tego bywają też przypadki choć rzadkie, ~~że~~ co naturalnie od stanu atmosfery zależy, że kolorowanie się ~~...~~ cienia ~~ziemi~~ na księżycu albo jest bardzo słabe, albo całkiem go nie ma, a w takim razie księżyc zupełnie jest niewidzialny.

Nadzwyczaj rzadkie są przypadki także, że podczas zaćmienia księżyca, widać na niebie razem tarczę słońca i księżyca, coby było w sprzeczności z całą naszą teoryą o zaćmieniach. Atoli fenomen ten polega jedynie na złudzeniu wskutek łamania się promieni światła. Słońce już rzeczywiście zaszło za horyzont, ale jego promienie tak się łamią w atmosferze ziemskiej, że nam się jeszcze wydaje, jakby dopiero miało zachodzić. Podobnie księżyc jeszcze nie wszedł, chociaż z powodu tej samej refrakcyi promieni już go widzimy po nad horyzontem. Dzieje się to zawsze słońce już zaszło a widzimy je jeszcze, księżyc jeszcze nie podniósł się na horyzont, a już go widzimy. Jeżeli więc zaćmienie przypada na wschodzie księżyca, będzie można widzieć na zachodzie słońce. Taki fenomen miał miejsce 19 lipca ~~...~~ 1750 roku.

przewidywalność zaćmień
przepowiadanie

Starożytni nie znali obrachunków nowszej astronomii a jednak przepowiadali zaćmienia tak słońca jak księżyca i trafiali na dzień ~~godzinę~~, choć nie na minuty i sekundy, i choć nie umieli podać rozległości przestrzeni na której zaćmienie widocznem będzie. Pomagała im do tej przepowiedni obserwacya. Dostrzegli oni że ~~to~~ prawie co 19 lat, słońce, księżyc i ziemia znajdują się w tych samych do siebie położeniach. [illegible] ~~zau~~ zauważali oni że jeśli w pewnym razie było zaćmienie słońca lub księżyca, to w 19 latach te trzy ciała niebieskie znajdą się znowu w tem samem położeniu tak koniunkcyi jak oppozycyi księżyca ze słońcem jako też w równoczesnem pobliżu księżyca z węzłem czyli z przecięciem ekliptyki. Mogli więc zaćmienie to na 19, 38, 57 lat i t. d. naprzód przepowiedzieć, choć naturalnie miejsca gdzie się to zaćmienie pojawi z pewnością z góry wskazać nie mogli.

~~W każdym roku~~ Zaćmień księżycowych bywa mniej niż słonecznych. Zaś nie ma roku, w którymby jakiegokolwiek na ziemi zaćmienia słonecznego nie było, upływa czasem i kilka lat bez pojawienia się zaćmienia księżycowego. W ciągu roku może tylko być najwięcej siedm zaćmień, i ~~to trzy słoneczne~~ wtenczas przypadają one na styczeń, lipiec i grudzień, więc wtedy pięć zaćmień słonecznych a tylko dwa księżycowe.

~~[illegible]~~

Ponawar

Ponieważ między księżycem a ziemią żadne inne ciało nie krąży, przeto też innego zaćmienia ~~na ziemia~~ na ziemi być nie może. Ale i między ziemią a słońcem tylko dwa krążą ciała niebieskie to jest Merkury i Wenus, których tarcze są tak małe, że częściowego zaćmienia słońca sprawić dla nas nie mogą, a oko nieopatrzone nawet ich dojrzeć nie jest zdolne. Jeżeli więc jedna z tych planet Wenus albo Merkury stawa ~~między~~ w obiegu swoim między słońcem a ziemią ~~na linii~~ nazywamy to nie zaćmieniem ale przejściem tych planet przez tarczę słoneczną. [illegible] ~~Wiemy~~ z objętości tych planet są ~~małe~~ mniejsze od ziemi ~~Merkury~~ Wenus ma ~~jest tylko~~ 9/10 objętości globu naszego Merkury jest tylko 1/16 jego objętości. Przejście ich przez tarczę słoneczną wydają się jak punkta czarne, z których punkt Wenusowy ma niewiele średnicy, zaś Merkurowy jest tak mały iż tylko uzbrojonym teleskopowym dojrzanym być może. Punkta te przedstawiają nam cienie bo od słońca odwrócone półkule obudwóch planet, podobnie jak księżyc na nowiu. Przejścia tych punktów są bardzo rzadkie. U Merkurego przytrafiały się około 13 razy w sto lat, a u Wenery około 16 razy w tysiąc lat. Zwykle następują dwa przejścia Wenery parami w 8 lat po sobie, i w odstępach przeszło stu lat. Najbliższe przejścia tego planety przypadały 8 grudnia 1874 r i 6 grudnia 1882 roku, potem znowu minie przeszło sto lat nim podobny fenomen się okaże.

Z zaćmieniami księżyca są w związku tak zwane okkultacye, o których tu wspominamy, ale one są mniejszej wagi. ~~Kiedy~~ Jeśli planeta jakaś, lub inna gwiazda schowa się poza tarczę księżyca, powiadają astronomowie ~~astronomowie~~ że jest w okkultacyi. Z powodu ~~mnogości~~ wielości gwiazd stałych na niebie okkultacye takie bardzo często zachodzą, i posłużyły astronomom do utworzenia tablic bardzo użytecznych wedle których żeglarz na morzu, a podróżny na pustyni nocą, kierować się może. Księżyc jest jak gdyby wskazówką zegaru świata poruszającą się po firmamencie, i na gwiazdach które przechodzą poza jego tarczę wskazuje nocą dla mieszkańców ziemi każdą godzinę nocną. Dla bliskości księżyca do ziemi jest rzeczą naturalną że nie dla każdego miejsca o tym samym czasie tożsama gwiazda przechodzi czyli chowa się za księżyc ale także tablice astronomiczne wskazują tę różnicę czasu, i dadzą się z łatwością zamienić jedne na drugie.

Obserwacye okkultacyi księżycowych posłużyły oraz astronomom że księżyc nie ma atmosfery, choćby nawet była 2000 razy rzadszą od naszej, to jest taką, jaką jest próżnia pod dzwonem z pod którego machiną ~~słuszną~~ pneumatyczną wyczerpano powietrze. Bo gdyby atmosfera otaczała księżyc, musiałoby się tam to samo dziać, co się dzieje u nas na ziemi, że z powodu łamania się promieni światła w atmosferze widzimy już słońce, księżyc i gwiazdy na wschodnim horyzoncie choć jeszcze nie weszły, i widzimy je na zachodnim horyzoncie choć już zaszły

Otóż

Otóż gwiazdy chowające się za Księżyc, znikają nagle
jakby je kto zadmuchnął, bez stopniowego zmniejszania
się blasku, któreby atmosfera księżycowa sprawić musiała
~~wrzeczy~~ Najlepiej się to daje postrzegać podczas
zaćmienia Księżyca, gdy atmosfera nasza jest ciemna.
Krom tego trwanie okkultacyi nie jest krótsze
jakby być powinno, gdyby gwiazda chowająca się tak
przy chowaniu się za Księżyc jak przy wychylaniu się
tyż za niego widzialną nam była ~~dla~~ z powodu złudzenia
optycznego. Więc okkultacya każdej gwiazdy ~~trwa~~ o[i]
tak długo trwa dla oka, jak długo trwać powinna
według obrachunku rzeczywistego po za względem Księżyca
pobytu gwiazdy.
Powiemy w końcu o nutacyach Księżyca. Ścisłe obserwacye
tego satellity ziemi naszej okazały, że się przecięcia ~~tak ze strony~~
~~wschodniej i zachodniej, jako z północnej i południowej,~~
i że ~~może~~ wszystkie okrawki podlegają księżycowej tylko
do ziemi obróconej stronę się widomemi. Pochodzi to
stąd że pochylenie okręgu księżycowego do ekliptyki
nie tworzy kąta stałego, ale zmienia się. Zmiana ta
jest niewielka, bo największe pochylenie wynosi 5°17′35″
a najmniejsze 5°0′1″. Otóż te zmiany osi księżycowej
nazywają się nutacyami. Tycho Brahe obliczył ich
peryod na 18 2/3 lat. Oś Księżyca robi w tym czasie
obrót około osi ekliptyki. Podobne nutacye zachodzą
przy ziemi naszej. O czem będzie później, a są skutkiem
wzajemnego wpływu tych dwóch ciał niebieskich na siebie
z powodu ich wielkiego do siebie zbliżenia. Słońce za
nie wpływu wywiera ale jest odleglejszy i mniejszy.

~~System nasz słoneczny~~

Po tych ustępach o ekliptyce i o zaćmieniach słońca i księżyca, na niej przytrafiających się, zwracamy nasz wzrok do firmamentu, rojami gwiazd oświetlonego. Poznaliśmy tam konstelacye, czyli główniejsze i znaczniejsze obrazy gwiazdziste na obydwóch jego hemisferach, według których na niebie orientować się można, i wskazać każdą zmianę lub zjawisko, jakie się wśród gwiazd ukaże. Jak są mappy topograficzne [okolic] ziemi, tak są mappy topograficzne nieba, i ułatwiają owe obserwacye. Ponieważ ruchy gwiazd stałych nader są powolne, tak że wieku, kilkunastu i kilkudziesięciu wieków na to potrzeba, aby [choć małą] zmianę miejsca jakiej gwiazdy stałej na niebie wyraźnie zadokumentować, przeto położenie gwiazd stałych do siebie nie zmienia się tak prędko i długo jeszcze astronomowie posługiwać się będą mogli temi obrazami niebieskimi, stanowiącemi jakby przegrody i przedziały na które cały firmament został podzielony.

Gwiazdy na firmamencie etc. (zeszyt 1. str. 17)

45